Intelligentes Laden für eine zukunftsfähige Elektromobilität

Überlastung des Stromnetzes vermeiden

In Großbritannien sollen private Ladestationen künftig nur noch zu bestimmten Zeiten genutzt werden, um eine Überlastung des Stromnetzes zu verhindern. Das könnte auch in Deutschland drohen. Ein Ausweg: intelligentes Laden. eSystems MTG hat dafür mit Porsche eine intelligente AC-Ladeinfrastruktur zur Marktreife gebracht.

Alexander Bourgett und Jochen Paukert

Die neue Bundesregierung will die Elektromobilität kräftig vorantreiben. Laut Koalitionsvertrag soll es in Deutschland bis 2030 15 Millionen vollelektrische Pkw auf den Straßen geben. Das sind fünf Millionen mehr, als im optimistischsten Szenario der vorherigen Koalition. Diese Entwicklung erfordert nicht nur einen massiven Ausbau öffentlicher Ladestationen. Es werden auch völlig neue Konzepte für das Laden zu Hause benötigt.

Denn wenn viele Elektroautos gleichzeitig geladen werden, kommen die Stromnetze in ihrer jetzigen Ausbaustufe an ihre Überlastungsgrenze. Es droht ein Blackout. In Deutschland gibt es zwar (noch) keine Ladeverbote; Ladepunkte mit einer Ladeleistung über 11 kW müssen jedoch vom Netzbetreiber genehmigt werden. Wenn der Netzbetreiber um die Stabilität seines Netzes fürchtet, darf er den Antrag ablehnen. Eine weitere Möglichkeit hat er, um sein Netz zu schützen: Er darf den Ladevorgang steuern, wenn das Netz überlastet ist und der Anschlussbesitzer im Gegenzug vergünstigte Strompreise erhält. So regelt es § 14a des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG).

© Carl Hanser Verlag, München

Das Problem: Mit der derzeit gängigen Rundsteuertechnik ist nur ein „An“ oder „Aus“ möglich. Bei „Aus“ wird der Ladevorgang vollständig unterbrochen. Die Debatte um sogenannte Zwangs-Ladepausen ist bereits entbrannt.

Netzbezug netzdienlich gestalten

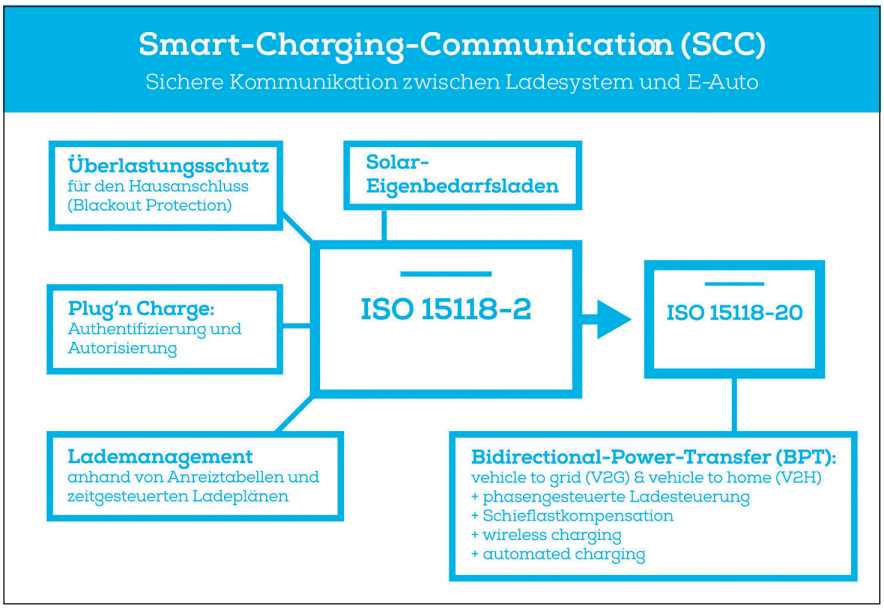
Wenn das Laden von E-Autos verträglich für Stromnetze und Verbraucher werden soll, muss der Ladevorgang flexibler justierbar werden. Hinzu kommt: Viele E-Auto-Besitzer verfügen über eine Photovoltaik-Anlage (PV-Anlage). Sie wollen, dass ihr Elektrofahrzeug bevorzugt mit diesem Strom geladen wird und nur der zusätzlich benötigte Strombedarf aus dem Netz kommt. Beides ist nur möglich mit intelligenten Ladesystemen, deren Grundlage ein dynamischer Ladeplan ist.

Ein solcher dynamischer Ladeplan berücksichtigt die aktuelle Belastung des Netzes, den Verbrauch weiterer Großverbraucher im Haus, das Angebot variabler Stromtarife und die Menge an selbst produziertem Strom aus der PV-Anlage. Aus diesen Informationen berechnen das Heim-Energiemanagementsystem, das Ladesystem und das E-Fahrzeug gemeinsam, wie das Auto geladen werden muss, um das Netz nicht zu überlasten und die Batterie dennoch zum gewünschten Zeitpunkt vollzuladen.

Basis für vertrauensvolle Kommunikation

Voraussetzung für das Erstellen eines dynamischen Ladeplans ist die Kommunikation zwischen E-Auto und Ladesystem. Dafür gibt es bereits eine Norm: Die ISO 15118 (**Bild 1**). Sie ermöglicht es, dass sich Stromer und Ladestation gegenseitig erkennen und verschlüsselt miteinander kommunizieren können. Was die wenigsten wissen: Das als „Plug’n Charge“ bekannte Kernfeature der ISO 15118 bietet deutlich mehr, als das Autorisieren und die Abrechnung des Ladevorgangs. Die ISO 15118 legt die Basis für eine vertrauensvolle, verschlüsselte Kommunikation zwischen Fahrzeug und Ladestation und ermöglicht damit auch den Austausch von intelligenten Ladeplänen.

Während an öffentlichen Ladesäulen die Aspekte „Autorisierung“, „Authenti-



Dank der ISO 15118 erkennen sich Elektrofahrzeuge und Ladestation gegenseitig und können verschlüsselt miteinander kommunizieren. © eSystems MTG

fizierung“ und „Abrechnung“ zentral sind, liegt der Mehrwert der Plug’n Charge-Funktion beim privaten Ladevorgang beim Lademanagement – in der Norm als „Load Control“ bezeichnet. Nur wenn man auch diese Funktion umsetzt, macht man den Weg für ein intelligentes Laden frei.

Intelligentes Laden ermöglichen

Die eSystems MTG hat die Load-Control-Funktion der ISO 15118 in einer AC-Ladeinfrastruktur realisiert. Das Unternehmen gehört zu dem börsennotierten Elektronikunternehmen Katek Group. Katek zählt zu den größten europäischen Dienstleistern für Electronic Manufacturing Services.

Gemeinsam mit Porsche hat eSystems MTG für den Porsche Taycan und den Audi e-tron auf Basis der ISO 15118 eine Ladeinfrastruktur entwickelt (**Bild 2**), die das volle Programm des intelligenten Ladens ermöglicht: Nutzung von PV-Eigenstrom, tarifliches Laden und das Erstellen von Ladeplänen, die die Belastung des Haus- und Netzanschlusses berücksichtigen. Dieses mobile Ladekabel („In Cable Circuit Protection Device“, kurz ICCPD) wird als Serienausstattung mit den Fahrzeugen in über 130 Ländern weltweit ausgeliefert. Aktuell entwickelt eSystems MTG eine neue Plattform für eine intelligente AC-Wallbox. Diese ermöglicht zusätzlich die Abrechnung nach deutschem Eichrecht und kann damit auch im halb-öffentlichen Bereich – wie etwa Firmenparkplätzen oder Tiefgaragen – eingesetzt werden.

Kostengünstige Stromtarife nutzen

Ein intelligentes Ladesystem sammelt und verarbeitet verschiedene Informationen: Solche über den Energieverbrauch im Smart Home, die 24-Stunden-Prognose eines Netzbetreibers zur Einspeisung der erneuerbaren Energien oder Hinweise zu kostengünstigen dynamischen Stromtarifen vom Energieversorger. Die Informationen fließen ein in eine sogenannte Anreiztabelle für ein zeitversetztes Laden. Mithilfe dieser Tabelle kann das Auto den dynamischen Ladeplan berechnen.

Mit einem intelligenten Ladevorgang ist auch der Weg frei für ein netzdienliches Steuern von Verbrauchseinrichtungen nach § 14 a des EnWG, ohne dass der Verbraucher dadurch Nachteile beim Laden hat. Gleichzeitig kann er die Preisvorteile aus den Entschädigungen nutzen. Der Netzbetreiber übermittelt dazu über einen Kommunikationskanal („Controllable Local System“, CLS) Limit-Werte für seine Netzlast über ein Smart Meter Gateway an die Wallbox oder ein Haus-Energiemanagement-System. Mit der Lösung von eSytems lässt sich ein HEMS für das netzdienliche Laden einsparen. Die Leistungsbegrenzungen werden an das Fahrzeug weitergegeben und im Ladeplan berücksichtigt. Durch ein intelligentes Justieren des Ladevorgangs wird das Netz nicht überlastet.

Für die Anbindung von Smart Home-Anwendungen wird ein weiterer Kommunikationsstandard benötigt: Das EEBus-Protokoll. Die PV-Anlage kann einer intelligenten Ladelösung oder einem HEMS mithilfe von EEBus mitteilen, wieviel Sonnenstrom aktuell zur Verfügung steht. Das E-Fahrzeug erstellt auf dieser Grundlage zusammen mit der Ladeinfrastruktur einen Ladeplan, der steuert, ob und wieviel Strom aus dem Netz hinzugefügt werden muss oder nicht.

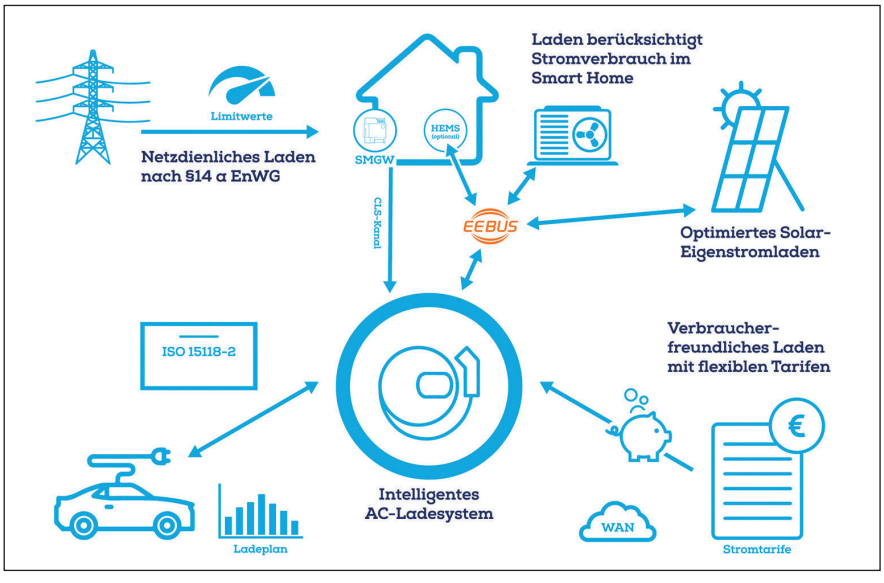


Bild 2: Die neue Ladeinfrastruktur von eSystems MTG ermöglicht es, Photovoltaik-Eigenstrom zu nutzen und beinhaltet tarifliches Laden sowie das Erstellen von Ladeplänen.

© eSystems MTG

Intelligente Stromer fehlen

Elektroautos sollen zukünftig auch als Pufferspeicher dienen, wenn zu viel Strom im Netz ist. Für ein solches Vehicle-to-Grid-Konzept (V2G) hat eSystems MTG die Vorstufe implementiert und steht bereit für die Umsetzung weiterer Features der aktualisierten ISO 15118–20. Die ISO 15118–20 bietet weitere Mehrwerte, wie induktives Laden.

Damit das intelligente Laden durchstarten kann, braucht es nicht nur eine intelligente Ladeinfrastruktur, sondern auch intelligente Autos. Allerdings gibt es bei der Implementierung der ISO 15118 in die Fahrzeuge einen großen Nachholbedarf. eSystems steht mit seinen Systemlösungen bereit, zusammen mit den Automobilherstellern ihre ISO-15118-Umsetzungen zu erproben und ins Feld zu bringen. ■ (eck)

www.esystems-mtg.de

Alexander Bourgett leitet die Software-Entwicklung bei eSystems MTG. © eSystems MTG

Jochen Paukert ist Geschäftsführer bei eSystems MTG. © eSystems MTG

© Carl Hanser Verlag, München